

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 85810118.1

51 Int. Cl.: **B 01 D 29/46**

22 Date de dépôt: 20.03.85

30 Priorité: 29.03.84 CH 1595/84

71 Demandeur: **Doucet, Charles, 13, Avenue Léonard Sismondi, CH-1224 Chêne-Bougeries/Genève (CH)**

43 Date de publication de la demande: 30.10.85  
Bulletin 85/44

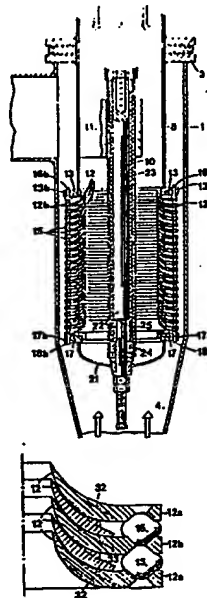
72 Inventeur: **Doucet, Charles, 13, Avenue Léonard Sismondi, CH-1224 Chêne-Bougeries/Genève (CH)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

73 Mandataire: **Vuille, Roman et al, c/o KIRKER & Cie S.A. 14, rue du Mont-Blanc Case Postale 872, CH-1211 Genève 1 (CH)**

54 **Filtre à anneaux superposés pour liquides.**

57 Les éléments de filtration annulaires (12) forment un ensemble (9) de forme générale cylindrique. Ils ont une forme arquée, de façon que les passages entre eux, vus dans une coupe axiale, sont arqués et obliques par rapport à l'axe du filtre. Des butées (19, 20) prévues sur ces éléments (12) et venant en contact avec un élément (12) contigu, en phase de filtration, empêchent la vibration de ces éléments (12) pendant cette phase tout en l'autorisant pendant le nettoyage à contre-courant.



**EP 0 159 961 A1**

Filtre à anneaux superposés,  
pour liquides

---

On a décrit dans le brevet USA No 4.430.232, du même inventeur, un filtre à disques pour liquides, du type à nettoyage à contre-courant, qui comprend une série d'éléments de filtration de forme annulaire, coaxiaux, constituant  
5 un ensemble de forme générale cylindrique et laissant entre eux des passages de filtration annulaires s'étendant radialement par rapport à l'axe du filtre. A l'expérience, ce filtre a présenté les inconvénients suivants :

Pendant le passage de l'eau à travers le filtre,  
10 aussi bien en phase de filtration qu'en phase de nettoyage, les éléments filtrants vibrent de façon intense;

Cette vibration des éléments de filtration produit un bruit désagréable;

Cette vibration produit aussi une usure anormale  
15 des éléments de filtration, par abrasion sous l'action des impuretés en suspension dans le liquide et retenues dans le filtre ;

Cette vibration produit en outre un effet de broyage des impuretés, dont le calibre diminue alors, ce qui  
20 permet à ces impuretés ainsi réduites à un plus petit calibre, de passer à travers le filtre alors qu'il serait préférable de les retenir, en évitant cette action de broyage;

Cette vibration produit encore un changement de la structure cristalline des soudures, qui rend celles-ci  
25 fragiles et sujettes à se casser.

Par contre, ces vibrations ont l'avantage d'assurer un nettoyage parfait du filtre, en un temps très court, de l'ordre de quelques secondes seulement.

Le filtre décrit dans le brevet antérieur cité  
30 a révélé aussi les particularités de fonctionnement suivantes :

Lorsque du liquide circule à vitesse normale à son intérieur, ce liquide ne pénètre pratiquement que dans les fentes radiales de l'extrémité aval. Cela n'est pas un grave inconvénient durant la phase de filtration car si, au début, le filtre se colmate dans la région aval, la filtration continue progressivement sur toute la longueur du filtre. Par contre, lors du nettoyage à contre-courant, le nettoyage ne se produit, pratiquement, que vers l'extrémité aval, ce qui limite sérieusement la longueur que l'on peut donner à un tel filtre. On peut remédier dans une certaine mesure à cet inconvénient en disposant dans le filtre une ou plusieurs chicanes ou défecteurs dont la fonction est de répartir le liquide aussi uniformément que possible sur toute la longueur du filtre. Il en résulte une complication de la construction. De plus, les soudures grâce auxquelles ces défecteurs sont fixés à la tige centrale du filtre sont sujettes à rupture sous l'effet des vibrations mentionnées plus haut.

La présente invention vise à fournir un filtre très amélioré, qui soit exempt des inconvénients du filtre antérieur cité au début, mais qui en conserve tous les avantages. Elle a pour objet un filtre qui est conforme à la revendication 1.

Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, une forme d'exécution du filtre selon l'invention.

Fig. 1 en est une vue d'ensemble, en coupe axiale, longitudinale, selon 1-1 de fig. 2.

Fig. 1a est une vue de détail relative à la fig. 1.

Fig. 2 est une vue en bout de l'ensemble des éléments filtrants, abstraction faite des autres parties du filtre.

Fig. 3 est une vue en coupe partielle, selon un plan radial, montrant à plus grande échelle la disposition des éléments filtrants durant la phase de filtration.

Fig. 4 est une vue semblable à la fig. 3 mais montrant la disposition des éléments filtrants pendant la phase de nettoyage à contre-courant.

5 Fig. 5 est une vue d'ensemble schématique, simplifiée, en coupe axiale, montrant la circulation du liquide pendant la phase de filtration et durant celle de nettoyage à contre-courant.

Le filtre représenté comprend une enveloppe 1 de forme générale cylindrique, dont l'une des extrémités, 2 est munie d'une bride 3, tandis que son extrémité opposée, 4, est pourvue d'une vanne 5. Cette enveloppe 1 présente, 5 dans sa région voisine de son extrémité 2, une sortie latérale 6 munie d'une vanne 7 (fig. 1 et 5).

La bride 3 est solidaire d'un tube 8 coaxial avec l'enveloppe 1 et s'étendant sur une partie seulement de la longueur de cette enveloppe, dans la région où se trouve 10 la sortie latérale 6. On voit sur la fig. 1 que la bride 3 ferme, à l'extrémité 2, l'espace compris entre 1 et 8.

A son extrémité éloignée de la bride 3, le cylindre 8 est solidaire d'un corps filtrant 9 que l'on va décrire en détail.

15 Un autre cylindre, 10, est fixé coaxialement dans le cylindre 8, au moyen de bras radiaux dont un seul est visible en 11 sur la fig. 1.

Le corps filtrant 9 est formé d'un empilement d'éléments de filtration 12 de forme annulaire, identiques, 20 coaxiaux, constituant un ensemble de forme générale cylindrique solidaire du cylindre 8, grâce à la disposition suivante.

L'extrémité du cylindre 8 opposée à la bride 3 est solidaire d'une plaque annulaire 13 munie extérieurement 25 de six pattes à  $60^\circ$  l'une de l'autre comme le montre la fig. 1a.

Trois de ces six pattes, 13a, sont à  $120^\circ$  l'une de l'autre et les trois autres, 13b, sont intercalées entre les premières (fig. 1a). Les pattes 13a sont munies 30 d'un élément 16a présentant une tête conique dont on expliquera la fonction plus loin, tandis que les pattes 13b présentent une pièce 16b munie d'une tête conique dont on indiquera aussi le rôle plus loin.

Chaque élément filtrant 12 présente trois pattes 35 extérieures radiales, plates elles aussi, espacées de  $120^\circ$

entre elles. Les éléments 12 successifs sont angulairement décalés de  $60^{\circ}$  les uns par rapport aux autres. Ainsi, partant par exemple de l'extrémité de l'ensemble filtrant 9 voisine de 13, on voit (fig. 2) le premier élément 12, d'extrémité, avec ses trois pattes extérieures indiquées en 12a. L'élément 12 adjacent est caché par le premier sur la fig. 2, mais on voit ses trois pattes extérieures en 12b. Chacune de ces pattes est de forme plate et se trouve dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'appareil et présente, sur chacune de ses deux faces opposées un siège conique 14a, 14b (voir fig. 4).

Entre chaque siège conique 14a d'un élément 12, et un siège 14b d'un élément 12 distant axialement de deux pas, est disposée une bille 15 en matière élastique pratiquement incompressible, telle que du caoutchouc. Ainsi, les éléments 12 successifs étant angulairement décalés de  $60^{\circ}$  comme on l'a vu, il y a, dans un étage quelconque, des billes 15 entre les pattes 12a et dans les étages contigus, des billes 15 entre les pattes 12b.

A l'extrémité du corps 9 adjacente à l'anneau 13, une tête conique d'un élément 16b coopère avec chacun des trois sièges coniques 14a du premier élément 12 de la série, tandis qu'une bille 15 est disposée entre le siège conique de chacun des trois éléments 16a et l'un des trois sièges coniques 14a du deuxième élément 12 de la série formant 9.

A l'extrémité opposée de l'ensemble 9, on a une disposition analogue. Un anneau 17 identique à 13 présente six pattes extérieures 17a, 17b distantes angulairement de  $60^{\circ}$  l'une de l'autre. Trois de ces pattes, 17a, portent un élément 18a présentant une tête conique coopérant avec un siège conique 14b du dernier élément 12. Les trois autres pattes, 17b, portent chacune un élément 18b muni d'un siège conique coopérant avec une bille 15 coopérant par ailleurs avec un siège conique 14a de l'avant-dernier élément 12 de

l'ensemble 9.

Chaque élément 12 présente, sur l'une de ses faces, trois nervures 19 situées chacune à l'endroit d'une patte 12a ou 12b, et trois autres nervures 20 intercalaires, si bien que ces six nervures sont espacées angulairement de 60°. La face de ces six nervures se trouvant en regard d'un élément 12 adjacent présente exactement le même profil que l'endroit en regard de cet élément 12 adjacent, de sorte que lorsque l'ensemble 9 est comprimé axialement comme on l'expliquera plus loin, cette face profilée de ces nervures fait butée et s'applique exactement contre la nervure adjacente, limitant ainsi le rapprochement des éléments 12.

L'anneau 17 est solidaire d'une sorte de couvercle circulaire 21 qui ferme l'extrémité inférieure sur la fig. 1 de l'intérieur de l'ensemble 9. Ce couvercle est solidaire, dans sa partie centrale, d'une tige 22 disposée axialement dans le tube 10 et présentant à son extrémité opposée une butée pour une extrémité d'un ressort de compression 23 disposé entre la tige 22 et le tube 10. A son autre extrémité, le ressort 23 appuie contre une butée 24 solidaire du tube 10.

Lorsque la vanne 5 est ouverte et la 7 fermée, le ressort 23 oblige les éléments de filtration 12 à se resserrer en comprimant les billes souples 15 et à venir buter les uns contre les autres, formant ainsi un ensemble filtrant. C'est la phase de filtration. La pression dynamique exercée sur le fond 21 agit dans le même sens que le ressort. Une butée limite la fatigue de l'ensemble filtrant.

Inversement lorsque la vanne 5 est fermée et la 7 ouverte, la pression du liquide filtré agit à contre-courant sur le couvercle 21 et le repousse vers le bas en comprimant le ressort et en décompressant les billes élastiques 15, ce qui écarte les bagues 12 et libère les impuretés qui auraient pu être retenues dans les fentes pendant la filtration.

Le passage de l'eau et la libération des bagues assurent la vibration de ces dernières et accélèrent le nettoyage du filtre.

La fig. 4 montre la position relative des éléments 12 lorsque la vanne 5 est fermée et la vanne 7 ouverte, ce qui correspond à la phase de nettoyage à contre-courant. L'eau de nettoyage du filtre arrive alors en 2, pénètre axialement dans l'intérieur de l'ensemble filtrant 9 et passe dans les intervalles annulaires entre les éléments 12, pour gagner la sortie auxiliaire 6, la vanne 7 étant ouverte. Les éléments 12 sont alors espacés au maximum et les impuretés qu'ils ont retenues pendant la phase précédente de filtration sont facilement emportées par le liquide de nettoyage, ceci d'autant mieux que, les butées 19 et 20 n'étant plus en contact avec l'élément 12 adjacent, ces éléments 12 entrent en vibration sous l'effet du passage de l'eau, ce qui contribue à leur bon nettoyage.

Les flèches 26, 27, 28 (fig. 5) montrent la circulation du liquide de nettoyage dans le filtre pendant la phase de nettoyage.

Pour passer à la phase de filtration, on ouvre la vanne 5 d'arrivée d'eau à filtrer et on ferme la vanne 7 de la sortie auxiliaire de nettoyage, ce qui annule l'inversion de courant et permet au ressort de recomprimer les billes 15 et de rapprocher les bagues 12. Le liquide circule alors dans le filtre comme indiqué par les flèches 29, 30, 31. Comme expliqué plus haut, les éléments 12 sont obligés de se rapprocher au maximum, qui correspond à des passages exactement calibrés entre les éléments 12. Dans le sens de l'écoulement entre les éléments 12, le passage va en se rétrécissant jusqu'à un calibre minimum devant être retenu par le filtre. Les particules les plus fines vont se déposer au fond des passages, là où ils sont les plus étroits,



tandis que les plus grosses sont retenues vers l'entrée de ces passages. Il se produit ainsi une stratification des impuretés dans ces passages, selon le calibre de ces impuretés, ce qui améliore la qualité de la filtration.

5           La forme incurvée des passages entre les éléments 12 assure la retenue 11 d'impuretés minces et rectilignes (petites brindilles droites).

10           Pour retenir des impuretés dont l'épaisseur serait plus faible que le calibre minimum admis mais qui seraient plates et de dimension plus considérable en largeur, par exemple des feuilles ou des brindilles, il est prévu la disposition suivante.

15           Des nervures 32 sont prévues sur une face des éléments 12 et des nervures décalées 33 sont prévues sur la face opposée. Ces nervures forment ainsi une sorte de grille retenant les impuretés de très faible épaisseur mais de dimension supérieure dans une autre direction.

20           Lorsque les éléments 12 sont en positions de filtration, les billes 15 sont écrasées et déformées comme le montre la fig. 3. Au moment où l'on passe en phase de nettoyage, l'élasticité de ces billes leur fait reprendre leur forme sphérique, en exerçant, sans friction, une force obligeant les éléments 12 à s'écarter les uns des autres.

25           Il est à remarquer que la forme des éléments 12, vue en coupe selon un plan par l'axe, est telle que les passages qu'ils offrent au liquide passant à travers eux est oblique par rapport à cet axe, ce qui, comme l'expérience l'a montré, assure, lors du nettoyage, un passage du liquide à travers le filtre, sur toute la longueur de l'ensemble 9.  
30           Il n'est donc plus nécessaire de prévoir des déflecteurs à l'intérieur de cet ensemble.

De plus, les butées 19 et 20 empêchent la vibration des éléments 12 pendant la filtration et permettent cette vibration pendant le nettoyage.

0159961

On a constaté que le filtre décrit présente l'avantage supplémentaire suivant : A faible vitesse de filtration (par exemple à 10 % de la vitesse nominale), des impuretés très fines, qui à vitesse normale ne  
5 seraient pas retenues vu qu'elles sont de dimensions plus petites que la partie la plus étroite entre les éléments de filtration, sont retenues par adsorption à la surface de ces éléments. C'est le même phénomène qu'on constate dans les décanteurs lamellaires.

REVENDICATIONS

1. Filtre à anneaux superposés, pour liquides, du type à nettoyage à contre-courant et comprenant une série d'éléments de filtration de forme annulaire, coaxiaux, constituant un ensemble de forme générale cylindrique et  
5 laissant entre eux des passages de filtration annulaires, et comprenant des organes d'espacement en matière élastiquement déformable, disposés localement entre les éléments de filtration, et des moyens pour faire varier sans friction la distance entre les éléments de filtration, par variation  
10 d'une pression exercée sur les dits organes d'espacement, pour faire passer le filtre du régime de filtration au régime de nettoyage et inversement, caractérisé en ce que les éléments filtrants (12) ont une forme telle que les passages de filtration existant entre eux sont, vus en coupe  
15 axiale du filtre, obliques par rapport à l'axe du filtre, au moins dans leur partie la plus proche de leur axe, et en ce qu'il comporte, sur chaque élément de filtration (12), des moyens de butée (19, 20) prévus pour appuyer contre un élément de filtration (12) voisin, sous l'effet d'une pres-  
20 sion exercée sur ces éléments lorsque le filtre est en régime de filtration, pour, d'une part, assurer exactement l'épaisseur fixée d'avance de la fente entre les dits éléments, dans sa partie la plus étroite, et, d'autre part, pour empêcher dans ce régime ces éléments de vibrer sous  
25 l'effet de l'écoulement du liquide entre eux, ces butées étant hors de contact avec l'élément de filtration voisin, en régime de nettoyage, et laissant alors ces éléments vibrer pour améliorer le nettoyage.

2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé  
30 en ce que la distance entre les surfaces en regard des éléments de filtration (12) contigus, va en diminuant, de l'entrée de filtration des passages de filtration à leur

sortie, pour assurer une stratification par calibre des impuretés, dans ces passages.

3. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les passages de filtration ont, vus en coupe  
5 axiale du filtre, une forme arquée.

4. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de butée (19, 20) sont constitués par des nervures prévues sur une des faces de chaque élément de filtration annulaire (12).

10 5. Filtre selon la revendication 1, caractérisé par des chicanes (32, 33) disposées entre les éléments de filtration (12), constituées par des nervures prévues sur ces éléments et s'étendant dans des plans radiaux par rapport à l'axe du filtre, pour retenir des impuretés de forme  
15 plate, ayant une épaisseur inférieure à la distance minimum entre les éléments de filtration et une dimension transversale supérieure à cette distance.

- 1/3 -

0159961

FIG. 1

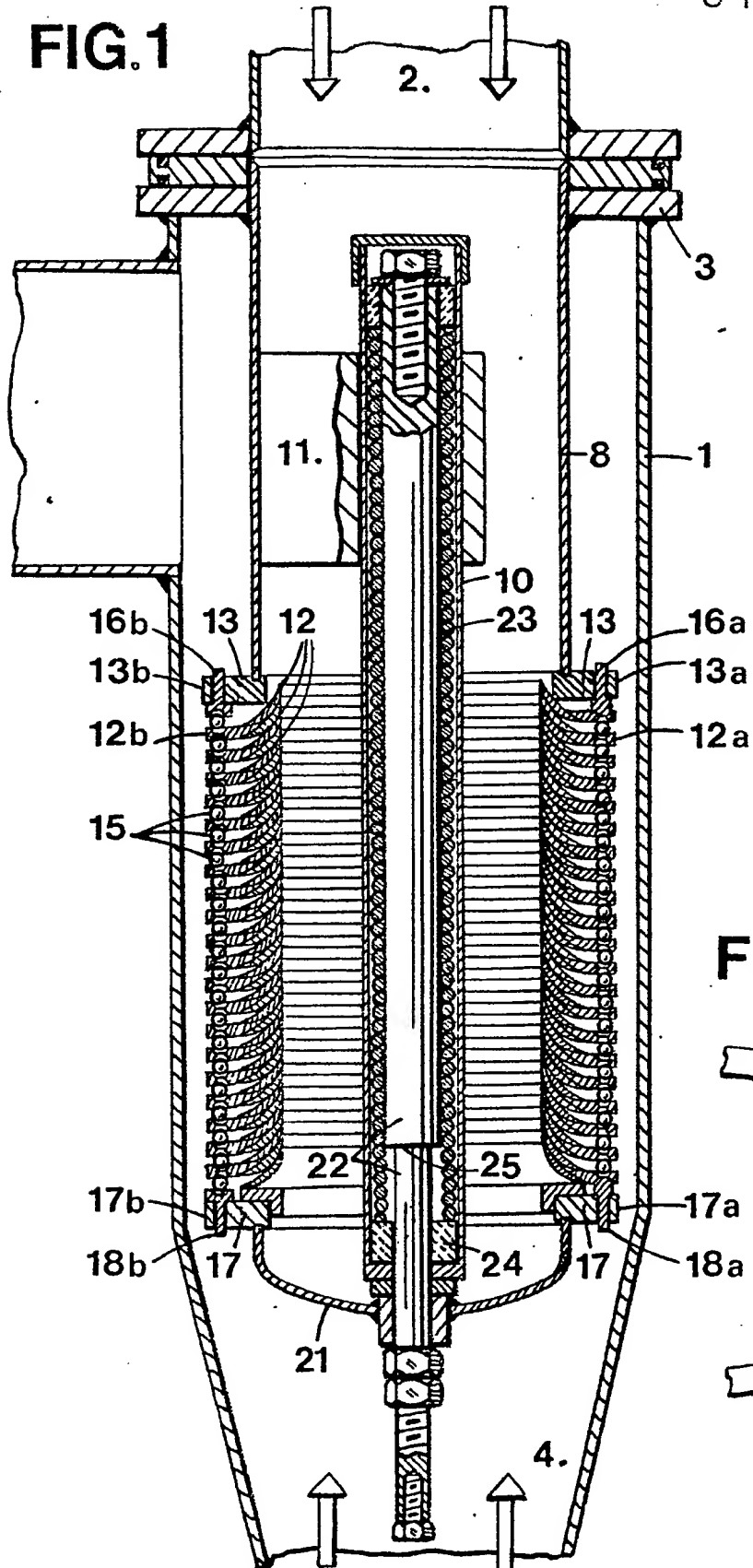
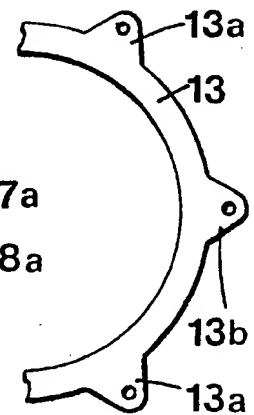


FIG. 1a



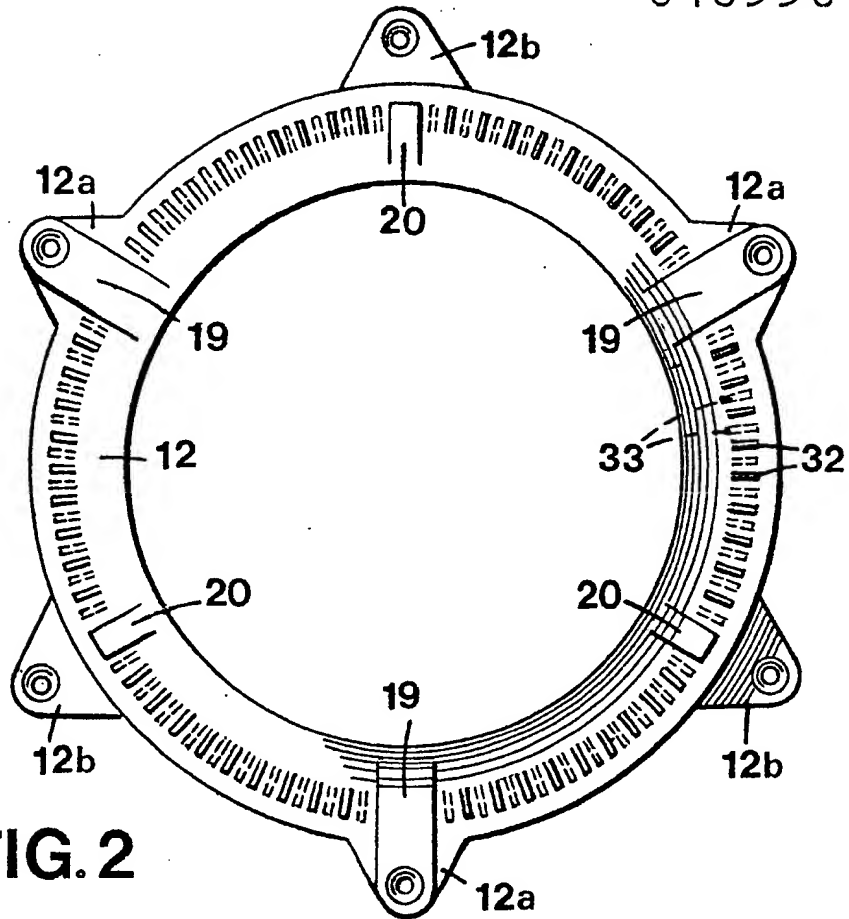


FIG. 2

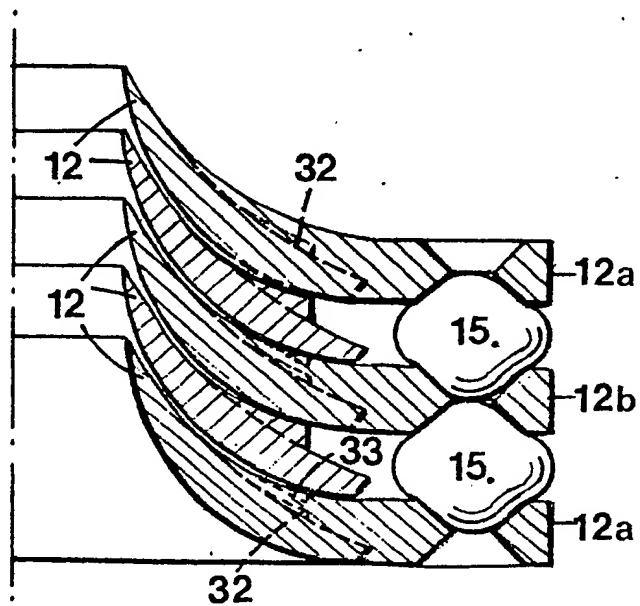


FIG. 3

FIG. 5

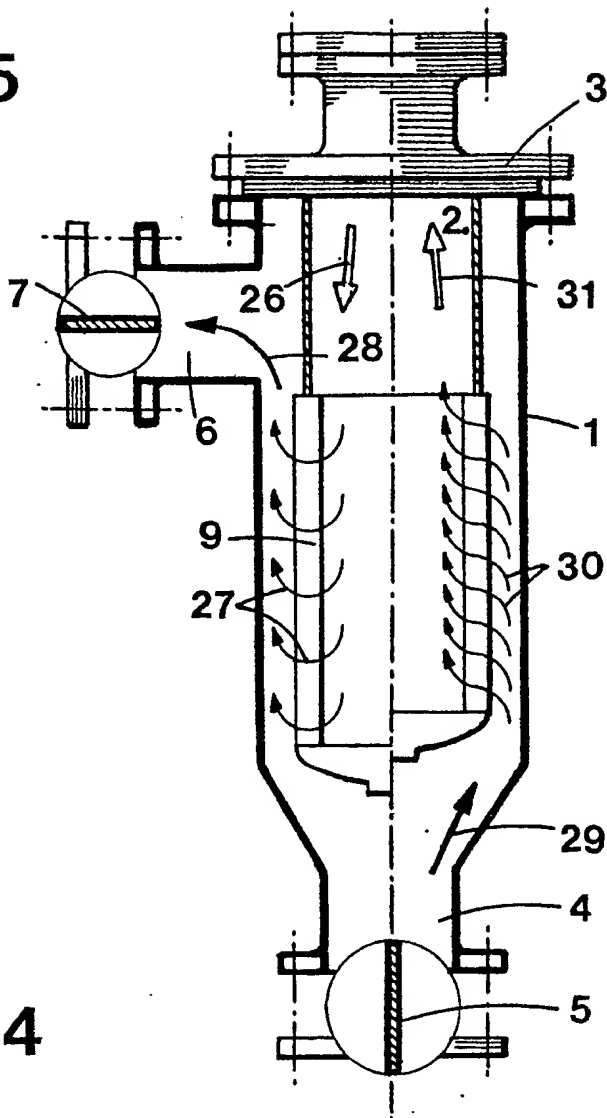
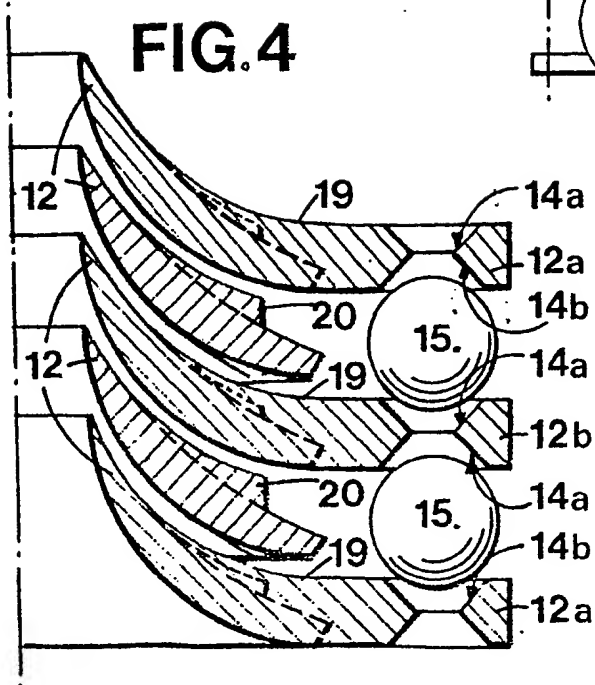


FIG. 4





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0159961

Numéro de la demande

EP 85 81 0118

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	FR-A-2 519 262 (R & G SLOANE) * Page 6, lignes 21-35; pages 7-17 *	1	B 01 D 29/46
A		2	
Y, D	US-A-4 430 232 (CHARLES DOUCET) * Colonnes 2-7 *	1	
A	CH-A- 139 793 (METAFILTERS) * Pages 2-5 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)  B 01 D
A	FR-A-1 279 016 (R. BUSQUET) * Pages 1-2 *	3	
A	GB-A-1 110 179 (AUTO-KLEAN) * Pages 1-3 *	5	
A	DE-C- 669 974 (F. NEUHARDT) * Pages 1-3 *	1, 4	
A	US-A-1 804 512 (J.A. PICKARD)  -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-06-1985	Examineur DE PAEPE P.F.J.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div> <div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</div>			